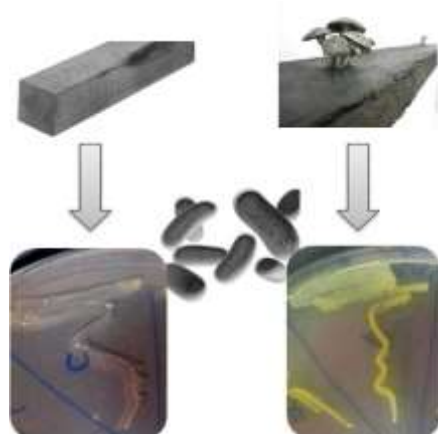


## EWoC biosensor



*Illustration de la reconnaissance de la dégradation du bois matériaux par un champignon lignivore par la souche biosenseur (coloration jaune sur boîte de Pétri).*

## Development of a new tool for the detection of Early Wood deCay

*Responsable scientifique : Cyril Bontemps, UMR1128*

Partenaires Labex : Laboratoire d'Etudes et de Recherche sur le Matériau Bois LERMAB

Collaborations : *Pierre Leblond (Dynamic), Arnaud Besserer (LERMAB), Philippe Gérardin (LERMAB)*

---

### **Contexte —**

Un des problèmes majeurs lors de l'utilisation du bois matériaux est sa sensibilité à la biodégradation, et notamment celle induite par les champignons lignivores. C'est pourquoi l'industrie du bois cherche continuellement à améliorer la résistance du bois naturel face à ces attaques biologiques par différentes techniques (autoclavage, bois modifié, imprégnation...). L'efficacité de ces traitements est ensuite validée par des approches normées (EN113) consistant à comparer sur plusieurs mois la perte de masse due à l'action de champignons lignivores entre bois traité ou non.

### **Objectifs —**

L'objectif principal de ce projet est de fournir aux industriels du bois un nouvel outil de métrologie plus rapide que les tests conventionnels permettant d'estimer l'attaque et la dégradation biologique du bois après un traitement, et ce notamment avant que toute perte de masse soit mesurable (temps de réponses de l'ordre du jour plutôt que du mois actuellement).

### **Démarche —**

La dégradation du bois initiée par des champignons lignivores libère un panel de composés pouvant être reconnus et utilisés par des communautés lignolytiques secondaires. L'idée de ce projet a consisté à détourner chez ces dernières les gènes et enzymes permettant de reconnaître ces composés spécifiques libérés par le bois attaqué afin de construire des souches bioindicatrices de la dégradation précoce du bois.

### **Résultats marquants —**

- Identification d'un régulateur permettant la détection de composés de la dégradation du bois.

Le système CebR a été sélectionné pour la construction du biosenseur car la répression de cet inhibiteur transcriptionnel est levée en présence de cellodextrines issues du bois en dégradation. Une analyse génomique nous a permis de démontrer que ce système était largement distribué et conservé dans son mode de

fonctionnement chez les *Streptomyces* et qu'il était possible de construire un biosenseur utilisable par la plupart des espèces et souches des bactéries de ce genre.

- **Construction de souches bioindicatrices**

La région régulatrice consensus reconnue par CebR a été détournée dans des fusions transcriptionnelles avec des gènes marqueurs. Ces constructions ont été introduites par génie moléculaire dans différents *Streptomyces* modèles ou environnementaux afin d'assurer leur contrôle par leur CebR endogène.

- **Validation d'une souche bioindicatrice de la dégradation du bois**

Plusieurs souches transformées ont été testées afin d'estimer leur sensibilité et leur spécificité de détection de composés de dégradation du bois. Une souche bioindicatrice a été sélectionnée et a permis de détecter la présence de molécules indicatrices dans un milieu de culture à une concentration proche de celle mesurée dans du bois en dégradation

- **Application du biosenseur dans un contexte de dégradation**

Le biosenseur a été testé dans des conditions similaires à celles de la norme EN 113 et a permis une détection 4 fois plus rapide de la dégradation d'une essence du bois par rapport à ce test de référence.

### **Principales conclusions incluant des points-clés de discussion —**

Un biosenseur modèle de la dégradation du bois par les champignons a été développé au cours de ce travail. La preuve de son concept et de son applicabilité dans certains contextes de dégradation du bois ont été validés

### **Perspectives —**

Etendre la preuve du concept de la détection de l'attaque fongique du bois à différentes essences et à différents types de pourritures. Réaliser des expériences de cinétique de dégradation afin d'estimer le temps de détection effectif de l'outil. Pour ce faire, le montage d'un projet de maturation a été initié avec la SATTGE afin de contacter des industriels

**Valorisation (scientifique : publications, chapitre d'ouvrage, présentation lors de conférences, ... signaler d'éventuels prix) ; économique : enveloppe Soleau, brevet, licence, ... ; diffusion : communiqué de presse, interview, ...)**

- **Economique**

Brevet national : M. Toussaint, C. Bontemps, P. Leblond, Biosenseur de la dégradation du bois, Patent FR1551286, publié le 19/08/2016.

Brevet international : Toussaint, C. Bontemps, P. Leblond, BACTERIAL BIOSENSOR OF WOOD DEGRADATION, Patent WO2016/131665 publié le 25/08/2016.

- **Scientifique**

Article de recherche collaboratif (Dynamic-Lermab)

Toussaint M, **Bontemps C**, Besserer A, Hotel L, Gérardin P, Leblond P. Whole-cell biosensor of cellobiose and application to wood decay detection. J Biotechnol. 2016 Dec 10;239:39-46.

### **Effet levier du projet**

Le projet EWOC a permis de réorienter une partie de l'activité de recherche de notre équipe en créant une passerelle entre une approche fondamentale d'exploration de la diversité des *Streptomyces* et une recherche plus appliquée.